

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-197066

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

H04N 9/07

(21)Application number : 10-368976 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.12.1998 (72)Inventor : ISHIGAMI FUJI

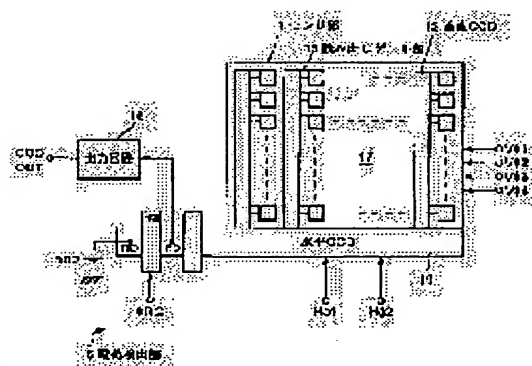
## (54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT, SIGNAL PROCESSING METHOD THEREFOR AND CAMERA SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten signal processing time by providing the color filter of M rows  $\times$  N columns, for which the two unit arrays of  $2 \times 2$  for which first and second colors and first and third colors are arrayed in a checkered pattern, are arrayed in the checkered pattern.

**SOLUTION:** At the upper part of an image pickup area 17, where sensor parts 11 are arrayed in a two-dimensional matrix, the color filter of prescribed color coding is formed by allocating one color to a sensor part 11. That is, it is turned to the color filter of the color coding of M rows  $\times$  N columns, for which the unit arrays of  $2 \times 2$  for which green and red and green and blue are respectively arrayed in the checkered pattern are arrayed in a checkered pattern. Then, at signal charge transfer from a vertical CCD to a horizontal CCD,

the two pixels of the same color are added obliquely. A unit charge, for which the signal charge of the obliquely added two pixels is a unit, is transferred horizontally in the horizontal CCD 14, converted to a voltage in a charge detection part 15 and then outputted from an output circuit 16. This is repeated for every two rows. Thus, addition signals are considered as signals from two image pickup element, the interpolation processing of only two colors is sufficient, and processing time is shortened.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A solid state image pickup device comprising:

Unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers.

A light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) in which it comes in checkers to arrange both unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged in checkers.

[Claim 2]Unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers is arranged in checkers, And a solid state image pickup device with which the 1st color and 3rd color are characterized by unit arrangement of 2x2 arranged in checkers having a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) which stripe shape comes to arrange.

[Claim 3]A signal processing method of a solid state image pickup device which has a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) in which it consists of combination of the 1st, 2nd, and 3rd colors, and the 1st color serves as arrangement of a 2-pixel repetition perpendicularly at least characterized by comprising the following.

A signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 1st color in a signal acquired by adding a signal of 2 pixels of same colors of said solid state image pickup device.

An M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color.

[Claim 4]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 which said solid state image pickup device is a charge transfer type image sensor, and is characterized by adding a signal of 2 pixels of same colors in the charge transfer section.

[Claim 5]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 consisting of two image sensors characterized by comprising the following.

An M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 2nd color as for said 2nd image sensor.

An M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 3rd color.

[Claim 6]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 regarding it as a signal characterized by comprising the following from the 2nd image sensor, and processing.

Unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers as for a light filter of said solid state image pickup device.

A signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes in checkers to arrange both unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged in checkers, and comes to arrange only the 1st color in said signal acquired by adding.

An M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color in checkers.

[Claim 7]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 6, wherein green and the 2nd color have [ red and the 3rd color ] the 1st blue color.

[Claim 8]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 6 with which the 1st color is characterized by green and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 9]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 6 with which the 1st color is characterized by a white and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 10]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 regarding it as a signal characterized by comprising the following from the 2nd image sensor, and processing.

As for a light filter of said solid state image pickup device, unit arrangement of 2x2 for which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers is arranged in checkers, And a signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which stripe shape comes to arrange unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged in checkers, and it comes to arrange only the 1st color in said signal acquired by adding.

An M/2 line N/2 row light filter in which stripe shape comes to arrange the 2nd and 3rd color.

[Claim 11]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 10, wherein green and the 2nd color have [ red and the 3rd color ] the 1st blue color.

[Claim 12]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 10 with which the 1st color is characterized by green and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 13]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 10 with which the 1st color is characterized by a white and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 14]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 regarding it as a signal characterized by comprising the following from the 2nd image sensor, and processing.

As for a light filter of said solid state image pickup device, unit arrangement of 2x2 for which the 1st color and 2nd color were arranged by stripe shape is arranged by stripe shape, And a signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which stripe shape comes to arrange unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged by stripe shape, and it comes to arrange only the 1st color in said signal acquired by adding.

An M/2 line N/2 row light filter in which stripe shape comes to arrange the 2nd and 3rd color.

[Claim 15]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 14, wherein green and the 2nd color have [ red and the 3rd color ] the 1st blue color.

[Claim 16]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 14 with which the 1st color is characterized by green and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 17]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 14 with which the 1st color is characterized by a white and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 18]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 3 regarding it as a signal characterized by comprising the following from the 2nd image sensor, and processing.

As for a light filter of said solid state image pickup device, unit arrangement of 2x2 for which the 1st color and 2nd color were arranged by stripe shape is arranged in checkers, And a signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes in checkers to arrange unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged by stripe shape, and comes to arrange only the 1st color in said signal acquired by adding.

An M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color in checkers.

[Claim 19]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 18, wherein green and the 2nd color have [ red and the 3rd color ] the 1st blue color.

[Claim 20]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 18 with which the 1st color is characterized by green and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 21]A signal processing method of the solid state image pickup device according to claim 18 with which the 1st color is characterized by a white and the 2nd color being [ yellow and the 3rd color ] cyanogen.

[Claim 22]A camera system comprising:

A solid state image pickup device which has a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) in which it consists of combination of the 1st, 2nd, and 3rd colors, and the 1st color serves as arrangement of a 2-pixel repetition perpendicularly at least.

A signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 1st color in a signal acquired by adding a signal

of 2 pixels of same colors of said solid state image pickup device.

A signal processing means which it considers that is a signal from the 2nd image sensor that has an  $M/2$  line  $N/2$  row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color, and is processed.

A recording device which records an output signal of said signal processing means.

[Claim 23]The camera system according to claim 22 which said solid state image pickup device is a charge transfer type image sensor, and is characterized by adding a signal of 2 pixels of same colors in the charge transfer section.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention about a solid state image pickup device, its drive method, and a camera system, Especially, consist of combination of the 1st, 2nd, and 3rd colors, and the 1st color repeats 2 pixels perpendicularly at least. It is related with the camera system using a solid state image pickup device which has a light filter of the M line N sequence (both M and N are two or more integers) used as the arrangement of (calling vertical 2 repetitions hereafter), a signal processing method for the same, and the solid state image pickup device concerned as an imaging device.

[0002]

[Description of the Prior Art]The image sensor (a CCD image sensor is only called hereafter) of the solid state image pickup device (Charge Coupled Device), for example, CCD etc., is used as an imaging device of a digital still camera. And in the digital still camera, the color CCD image sensor of the multi pixel is adopted more for high-resolution-izing.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the following problems have come out with multi-pixel-izing of a color CCD image sensor. That is, according to there being many \*\* pixel numbers, since signal processing takes time, the response of a camera worsens. For example, although the thing of color coating shown in drawing 18 is most adopted as a light filter of a CCD image sensor, since only one chrominance signal is acquired from one pixel, it is necessary to perform interpolation processing from the surrounding pixel, and the load is dramatically large.

\*\* According to there being much data volume, while the record time to recording media, such as a memory and a floppy (registered trademark) disk, becomes long, the record number of sheets to the recording medium concerned decreases. In order to increase the record number of sheets to a recording medium, the compression ratio of a picture must be raised, and when a compression ratio is raised, on the other hand, degradation of image quality will be caused.

[0004]in light of the above-mentioned problems, this invention comes out. The purpose is to provide the signal processing method and camera system of a solid

state image pickup device which enabled shortening of the record time to the solid state image pickup device and recording medium which enabled shortening of time, and the increase in the record number of sheets to a recording medium.

[0005]

[Means for Solving the Problem]Unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers as for a solid state image pickup device by this invention, The 1st color and 3rd color have composition that both unit arrangement of 2x2 arranged in checkers has a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) which it comes to arrange in checkers.

[0006]As for other solid state image pickup devices by this invention, unit arrangement of 2x2 for which the 1st color and 2nd color were arranged in checkers is arranged in checkers, And unit arrangement of 2x2 by which the 1st color and 3rd color were arranged in checkers has composition of having a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) which stripe shape comes to arrange.

[0007]In these solid state image pickup devices, the signals of 2 pixels of same colors of a certain line and following line can be added by shifting to a column direction by 1 pixel by having a light filter of the above-mentioned color coding. It becomes possible to regard it as a signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 1st color, and a signal from the 2nd image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color, and to process by this summing processing. That is, in spite of being a signal from one solid state image pickup device, it can process as a signal from two or more image sensors.

[0008]A signal processing method by this invention consists of combination of the 1st, 2nd, and 3rd colors, And in a solid state image pickup device which has a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) in which the 1st color serves as arrangement of a 2-pixel repetition perpendicularly at least, A signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 1st color in a signal acquired by adding a signal of 2 pixels of same colors of this solid state image pickup device, It is regarded as a signal from the 2nd image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color, and is made to carry out signal processing.

[0009]By such signal processing, in spite of being a signal from one solid state image pickup device, it can process as a signal from two or more image sensors. As a result, since there is little work of interpolation processing and it ends, time which signal processing takes can be shortened. And since an interval of a pixel and a pixel to interpolate becomes narrow, as data, it can contribute to high definition-ization of M/2 line N/2 row and a decreasing thing.

[0010]A camera system by this invention consists of combination of the 1st, 2nd, and 3rd colors, And a solid state image pickup device which has a light filter of an M line N sequence (both M and N are two or more integers) in which the 1st color serves as arrangement of a 2-pixel repetition perpendicularly at least, A signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it

comes to arrange only the 1st color in a signal acquired by adding a signal of 2 pixels of same colors of this solid state image pickup device, It has composition provided with a signal processing means which it considers that is a signal from the 2nd image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color, and is processed, and a recording device which records an output signal of this signal processing means.

[0011]In a camera system of the above-mentioned composition, the signals of 2 pixels of same colors can be added by having a light filter of color coding of the above [ a solid state image pickup device ]. And a signal from the 1st image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange only the 1st color in this signal acquired by adding, It is regarded as a signal from the 2nd image sensor that has an M/2 line N/2 row light filter in which it comes to arrange the 2nd and 3rd color, and processes, namely, a signal from one solid state image pickup device is processed as a signal from two or more image sensors.

[0012]As a result, since there is little work of interpolation processing and it ends, time which signal processing takes can be shortened. and a thing which decreases with M/2 line N/2 row as data since an interval of a pixel and a pixel to interpolate becomes narrow -- high definition ---izing can do. According to there being little data, while being able to shorten the record time to a recording medium, record number of sheets to a recording medium can be increased.

[0013]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described in detail with reference to drawings. Drawing 1 is an outline lineblock diagram showing the color CCD image sensor of an interline transfer (IT) method, for example, this invention is applied.

[0014]In drawing 1, many sensor parts (pixel) 11 which change and accumulate incident light in the signal charge of charge quantity according to the light volume are arranged in the vertical (line) direction and the level (sequence) direction at two-dimensional matrix form. Two or more vertical CCD12 are provided for every vertical file of these sensor parts 11, and the read gate part 13 intervenes between these vertical CCD12 and each sensor part 11 further.

[0015]The read pulse XSG mentioned later is impressed to the read gate part 13, and the signal charge accumulated in two or more sensor parts 11 is read to vertical CCD12, when the potential of the read gate part 13 concerned becomes deep. A transmission drive is carried out, for example by the vertical transfer clocks Vphi1 to Vphi4 of four phases, and vertical CCD12 carries out vertical transfer of the read signal charge to order.

[0016]In vertical CCD12, the transfer electrode of a plane 1 eye and a three-phase-circuit eye usually has structure which served as the gate electrode of the read gate part 13. From this, the vertical transfer clocks Vphi1 of a plane 1 eye and the vertical transfer clocks Vphi3 of a three-phase-circuit eye among the vertical transfer clocks Vphi1 to Vphi4 of four phases A low, It is set up take the ternary of an intermediate level and a high level, and the pulse of a high level of the ternary eye turns into the read pulse XSG impressed to the read gate part 13.

[0017]The end by the side of each two or more destinations of vertical CCD12 was adjoined, and level CCD14 has extended in the longitudinal direction of a figure.



The signal charge equivalent to vertical CCD12 to two or more one of line (one scanning line) is transmitted to this level CCD14 one by one. A transmission drive is carried out by the horizontal transfer clock  $H\phi 1$  of two phases, and  $H\phi 2$ , for example, and level CCD14 carries out horizontal transfer of the signal charge for one line by which the line shift was carried out from two or more vertical CCD12 one by one.

[0018]The charge detector 15 of floating diffusion amplifier composition is allotted to the end by the side of the destination of level CCD14, for example. This charge detector 15 consists of reset gate RG located between floating diffusion FD, reset drain RD, and both, changes into a signal level the signal charge in which horizontal transfer has been carried out by level CCD14 one by one, and outputs it.

[0019]The reset drain voltage VRD is given to reset drain RD in this charge detector 15. And the reset action which discharges the electric charge in floating diffusion FD to reset drain RD is performed by impressing reset gate pulse  $\phi_{RG}$  to reset gate RG. In floating diffusion FD, a signal charge is changed into a signal level and this signal level serves as a CCD output via the output circuit 16.

[0020]By the way, since the CCD image sensor of the above-mentioned composition is a thing of a color imaging method, the sensor part 11 above the image pick-up area 17 which two-dimensional matrix form comes to arrange.

[ many ] The light filter (not shown) of predetermined color coding is \*\*\*\*\*ed on chip so that one color may be assigned to the one sensor part (pixel) 11. Concrete color coding of this light filter is one of the features of this invention, and that example is later mentioned for it.

[0021]Drawing 2 is an outline lineblock diagram showing the camera system concerning this invention which used the color CCD image sensor of the above-mentioned composition as an imaging device, for example. The optical system which contains color CCD image sensor 21 in which this camera system is an imaging device, and the lens 22 in drawing 2. Various kinds of timing pulses. The image display device 26 which displays the output signal of the timing pulse generating circuit 23 to generate, the digital disposal circuit 24 which processes the output signal of CCD image sensor 21, the image recorder 25 which records the output signal of this digital disposal circuit 24 on a recording medium, and the digital disposal circuit 24 on an indicator. It has composition which it had.

[0022]In the camera system of the above-mentioned composition, on the imaging surface of CCD image sensor 21, it lets the optical system containing the lens 22 and the light filter which carried out point \*\* pass, and image formation of the incident light (image light) from a photographic subject (not shown) is carried out. CCD image sensor 21 by various kinds of timing pulses  $\phi_{V1}$  to  $\phi_{V4}$  suitably outputted from the timing pulse generating circuit 23, for example, the vertical transfer pulse of four phases, the horizontal transfer pulse  $\phi_{H1}$  of two phases,  $\phi_{H2}$ , the read pulse XSG, etc. The drive of read-out of the signal charge from a pixel, vertical transfer, horizontal transfer, etc. is performed.

[0023]The signal from one CCD image sensor 21 is regarded as a signal from two or more image sensors, and the digital disposal circuit 24 processes it. The signal processing method in this digital disposal circuit 24 is also one of the features of this invention, and that example is later mentioned for it. The image recorder 25

records the picture signal processed in the digital disposal circuit 24 on recording media, such as a memory, a floppy disk, and magnetic tape. The image display device 26 displays the picture signal processed in the digital disposal circuit 24 on indicators, such as CRT (cathode-ray tube) and LCD (liquid crystal).

[0024]Next, the example of the signal processing method in the example of color coding of a light filter and the digital disposal circuit 24 accompanying it is explained.

[0025][The 1st example] Drawing 3 is a figure showing the 1st example of color coding. In the light filter 31 concerning this 1st example. The unit arrangement of the vertical 2x level 2 (it is only hereafter described as 2x2) by which green (G) and red (R) were arranged in checkers so that clearly from drawing 3, Both green and the unit arrangement of 2x2 by which blue (B) was arranged in checkers serve as color coding of the M line N sequence (both M and N are two or more integers) which it comes to arrange in checkers.

[0026]In CCD image sensor 21 which has the light filter 31 concerning this 1st example. Processing which carries out slanting addition (they are G1 comrades, R1 comrades, and B-2s in drawing 3) of the 2-pixel signal charge of the same color in the case of transmission (V-H transmission is called hereafter) of the signal charge from vertical CCD12 to level CCD14 shown in drawing 1 is performed.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an outline lineblock diagram showing the color CCD image sensor of the interline transfer method with which this invention is applied.

[Drawing 2]It is an outline lineblock diagram showing the camera system concerning this invention.

[Drawing 3]It is a figure showing color coding of the primary colors filter concerning the 1st example.

[Drawing 4]It is an explanatory view of operation showing the procedure of slanting 2 pixel addition.

[Drawing 5]It is a figure showing color coding by signal processing concerning the 1st example.

[Drawing 6]It is a figure showing color coding of the complementary filter concerning the 1st example.

[Drawing 7]It is a figure showing color coding of the primary colors filter concerning the 2nd example.

[Drawing 8]It is a figure showing color coding by signal processing concerning the 2nd example.

[Drawing 9]It is a figure showing color coding of the complementary filter concerning the 2nd example.

[Drawing 10]It is a figure showing color coding of the primary colors filter concerning the 3rd example.

[Drawing 11]It is a figure showing color coding by signal processing concerning the 3rd example.

[Drawing 12]It is a figure showing color coding of the complementary filter concerning the 3rd example.

[Drawing 13]It is a figure showing color coding of the primary colors filter concerning the 4th example.

[Drawing 14]It is a figure showing color coding by signal processing concerning the 4th example.

[Drawing 15]It is a figure showing color coding of the complementary filter concerning the 4th example.

[Drawing 16]It is a figure showing color coding of the primary colors filter concerning the 5th example.

[Drawing 17] It is a figure showing color coding by signal processing concerning the 4th example.

[Drawing 18] It is a figure showing color coding of a common light filter.

[Description of Notations]

11 [ -- A charge detector, 21 / -- A CCD image sensor, 24 / -- A digital disposal circuit, 25 / -- An image recorder, 26 / -- An image display device, 31-35 / -- Light filter ] -- A sensor part, 12 -- Vertical CCD, 14 -- Level CCD, 15

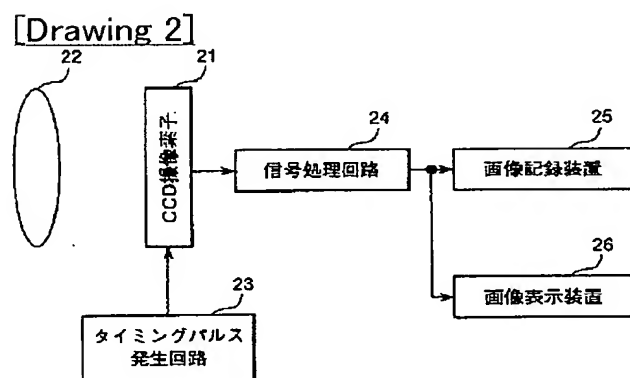
---

[Translation done.]

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

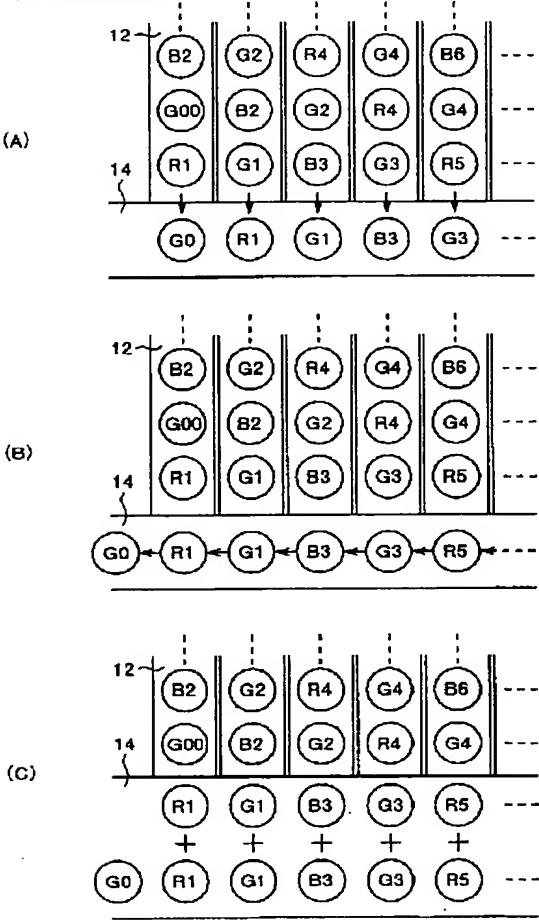
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

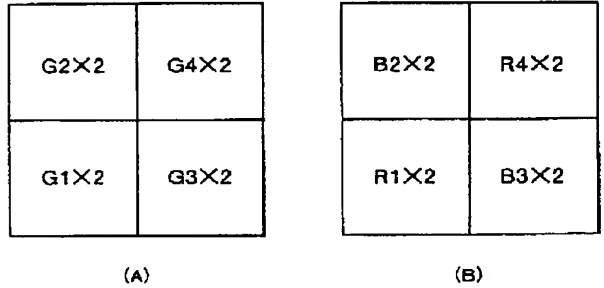


B2	G2	R4	G4	B6
G00	B2	G2	R4	G4
R1	G1	B3	G3	R5
G0	R1	G1	B3	G3

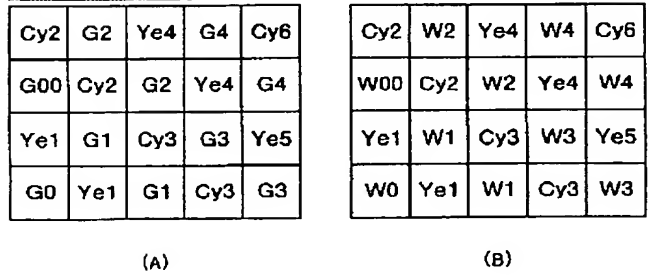
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]

R2	G2	B4	G4	R6
G00	R2	G2	B4	G4
R1	G1	B3	G3	R5
G0	R1	G1	B3	G3

32

[Drawing 8]

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

R2X2	B4X2
R1X2	B3X2

(B)

[Drawing 9]

Ye2	G2	Cy4	G4	Ye6
G00	Ye2	G2	Cy4	G4
Ye1	G1	Cy3	G3	Ye5
G0	Ye1	G1	Cy3	G3

(A)

Ye2	W2	Cy4	W4	Ye6
W00	Ye2	W2	Cy4	W4
Ye1	W1	Cy3	W3	Ye5
W0	Ye1	W1	Cy3	W3

(B)

[Drawing 10]

G2	R2	G4	B4
G2	R2	G4	B4
G1	R1	G3	B3
G1	R1	G3	B3

33

[Drawing 11]

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

R2X2	B4X2
R1X2	B3X2

(B)

[Drawing 12]

G2	Ye2	G4	Cy4
G2	Ye2	G4	Cy4
G1	Ye1	G3	Cy3
G1	Ye1	G3	Cy3

(A)

W2	Ye2	w4.	Cy4
W2	Ye2	W4	Cy4
W1	Ye1	W3	Cy3
W1	Ye1	W3	Cy3

(B)

[Drawing 13]

G2	B2	G4	R4
G2	B2	G4	R4
G1	R1	G3	B3
G1	R1	G3	B3

34

[Drawing 14]

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

B2X2	R4X2
R1X2	B3X2

(B)

[Drawing 16]

R2	G2	B2	R4	G4	B4
R2	G2	B2	R4	G4	B4
R1	G1	B1	R3	G3	B3
R1	G1	B1	R3	G3	B3

35

[Drawing 18]

G	B
R	G

[Drawing 15]

G2	Cy2	G4	Ye4
G2	Cy2	G4	Ye4
G1	Ye1	G3	Cy3
G1	Ye1	G3	Cy3

(A)

W2	Cy2	w4	Ye4
W2	Cy2	W4	Ye4
W1	Ye1	W3	Cy3
W1	Ye1	W3	Cy3

(B)

[Drawing 17]



R2×2	R4×2	G2×2	G4×2	B2×2	B4×2
R1×2	R3×2	G1×2	G3×2	B1×2	B3×2
(A)		(B)		(C)	

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-197066  
(P2000-197066A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 N 9/07

識別記号

F I

H 0 4 N 9/07

テマコート\* (参考)

A 5 C 0 6 5  
D

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-368976

(22) 出願日 平成10年12月25日 (1998. 12. 25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 石上 富士

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

Fターム(参考) 5C065 AA03 BB48 DD07 DD15 DD17  
EE04 EE05 EE06 EE07

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子、その信号処理方法およびカメラシステム

(57) 【要約】

【課題】 デジタルスチルカメラでは、高解像度化のためにカラーCCD撮像素子の多画素化を図った場合に、画素数が多くなることによって信号処理に時間がかかり、また記録媒体への記録時間が長くなるとともに、当該記録媒体への記録枚数が少なくなる。

【解決手段】 例えばGが垂直2繰り返しの配列となるカラーフィルタを有するM行N列のCCD撮像素子の信号処理に際して、CCD撮像素子の同色2画素の信号を加算して得られる信号を、Gのみが配列されてなるM/2行N/2列のカラーコーディング (A) と、R/Bが配列されてなるM/2行N/2列のカラーコーディング (B) に配列し直し、これらカラーコーディング (A) , (B) のカラーフィルタをそれぞれ有する2つの撮像素子からの信号とみなして処理するようにする。

G2×2	G4×2
G1×2	G3×2

(A)

B2×2	R4×2
R1×2	B3×2

(B)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の色と第 2 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列と、第 1 の色と第 3 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列とが共に市松状に配列されてなる  $M$  行  $N$  列 ( $M$ ,  $N$  は共に 2 以上の整数) のカラーフィルタを有することを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 2】 第 1 の色と第 2 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列が市松状に配列され、かつ第 1 の色と第 3 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列がストライプ状に配列されてなる  $M$  行  $N$  列 ( $M$ ,  $N$  は共に 2 以上の整数) のカラーフィルタを有することを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 3】 第 1, 第 2 および第 3 の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第 1 の色が垂直方向にて 2 画素繰り返しの配列となる  $M$  行  $N$  列 ( $M$ ,  $N$  は共に 2 以上の整数) のカラーフィルタを有する固体撮像素子の信号処理方法であって、

前記固体撮像素子の同色 2 画素の信号を加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2, 第 3 の色が配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理することを特徴とする固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 4】 前記固体撮像素子は電荷転送型撮像素子であり、その電荷転送部に同色 2 画素の信号を加算することを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 5】 前記第 2 の撮像素子は、第 2 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタと、第 3 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタとをそれぞれ有する 2 つの撮像素子からなることを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 6】 前記固体撮像素子のカラーフィルタは、第 1 の色と第 2 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列と、第 1 の色と第 3 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列とが共に市松状に配列されてなり、前記加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2, 第 3 の色が市松状に配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理することを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 7】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がレッド、第 3 の色がブルーであることを特徴とする請求項 6 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 8】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 6

記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 9】 第 1 の色がホワイト、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 6 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 10】 前記固体撮像素子のカラーフィルタは、第 1 の色と第 2 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列が市松状に配列され、かつ第 1 の色と第 3 の色とが市松状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列がストライプ状に配列されてなり、

10 前記加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2, 第 3 の色がストライプ状に配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理することを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 11】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がレッド、第 3 の色がブルーであることを特徴とする請求項 10 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

20 【請求項 12】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 10 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 13】 第 1 の色がホワイト、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 10 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 14】 前記固体撮像素子のカラーフィルタは、第 1 の色と第 2 の色とがストライプ状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列がストライプ状に配列され、かつ第 1 の色と第 3 の色とがストライプ状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列がストライプ状に配列されてなり、

30 前記加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2, 第 3 の色がストライプ状に配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理することを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 15】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がレッド、第 3 の色がブルーであることを特徴とする請求項 14 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

40 【請求項 16】 第 1 の色がグリーン、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 14 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 17】 第 1 の色がホワイト、第 2 の色がイエロー、第 3 の色がシアンであることを特徴とする請求項 14 記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項 18】 前記固体撮像素子のカラーフィルタは、第 1 の色と第 2 の色とがストライプ状に配列された  $2 \times 2$  の単位配列が市松状に配列され、かつ第 1 の色と第 3 の色とがストライプ状に配列された  $2 \times 2$  の単位配

列が市松状に配列されてなり、前記加算して得られる信号を、第1の色のみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第1の撮像素子からの信号と、第2、第3の色が市松状に配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第2の撮像素子からの信号とみなして処理することを特徴とする請求項3記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項19】 第1の色がグリーン、第2の色がレッド、第3の色がブルーであることを特徴とする請求項18記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項20】 第1の色がグリーン、第2の色がイエロー、第3の色がシアンであることを特徴とする請求項18記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項21】 第1の色がホワイト、第2の色がイエロー、第3の色がシアンであることを特徴とする請求項18記載の固体撮像素子の信号処理方法。

【請求項22】 第1、第2および第3の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第1の色が垂直方向にて2画素繰り返しの配列となる $M$ 行 $N$ 列( $M$ ,  $N$ は共に2以上の整数)のカラーフィルタを有する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の同色2画素の信号を加算して得られる信号を、第1の色のみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第1の撮像素子からの信号と、第2、第3の色が配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第2の撮像素子からの信号とみなして処理する信号処理手段と、前記信号処理手段の出力信号を記録する記録手段とを備えたことを特徴とするカメラシステム。

【請求項23】 前記固体撮像素子は電荷転送型撮像素子であり、その電荷転送部にて同色2画素の信号を加算することを特徴とする請求項22記載のカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子、その駆動方法およびカメラシステムに関し、特に第1、第2および第3の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第1の色が垂直方向にて2画素繰り返しの配列となる $M$ 行 $N$ 列( $M$ ,  $N$ は共に2以上の整数)のカラーフィルタを有する固体撮像素子およびその信号処理方法、並びに当該固体撮像素子を撮像デバイスとして用いたカメラシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】固体撮像素子、例えばCCD(Charge Coupled Device)等の撮像素子(以下、単にCCD撮像素子と称す)は、デジタルスチルカメラの撮像デバイスとして用いられている。そして、デジタルスチルカメラでは、高解像度化のために、より多画素のカラーCCD撮像素子が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、カラーCCD撮像素子の多画素化に伴い、以下のような問題が出てきている。すなわち、

①画素数が多いことにより、信号処理に時間がかかるため、カメラの応答性が悪くなる。例えば、CCD撮像素子のカラーフィルタとしては、図18に示すカラーコーティングのものが最も採用されているが、一つの画素から一つの色信号しか得られないため、周囲の画素から補間処理を行う必要があり、その負荷が非常に大きい。

②データ量が多いことにより、メモリ、フロッピー(登録商標)ディスク等の記録媒体への記録時間が長くなるとともに、当該記録媒体への記録枚数が少なくなる。記録媒体への記録枚数を増やすためには、画像の圧縮率を上げなければならないが、反面、圧縮率を上げると画質の劣化を招くことになる。

【0004】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、信号処理時間の短縮を可能とした固体撮像素子、記録媒体への記録時間の短縮および記録媒体への記録枚数の増加を可能とした固体撮像素子の信号処理方法ならびにカメラシステムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による固体撮像素子は、第1の色と第2の色とが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列と、第1の色と第3の色とが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列とが共に市松状に配列されてなる $M$ 行 $N$ 列( $M$ ,  $N$ は共に2以上の整数)のカラーフィルタを有する構成となっている。

【0006】本発明による他の固体撮像素子は、第1の色と第2の色とが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列が市松状に配列され、かつ第1の色と第3の色とが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列がストライプ状に配列されてなる $M$ 行 $N$ 列( $M$ ,  $N$ は共に2以上の整数)のカラーフィルタを有する構成となっている。

【0007】これら固体撮像素子において、上記のカラーコーディングのカラーフィルタを有することで、ある行と次の行の同色2画素の信号同士を、1画素分だけ列方向にシフトすることによって加算できる。この加算処理により、第1の色のみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第1の撮像素子からの信号と、第2、第3の色が配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する第2の撮像素子からの信号とみなして処理することが可能となる。すなわち、一つの固体撮像素子からの信号であるにもかかわらず、複数の撮像素子からの信号として処理できる。

【0008】また、本発明による信号処理方法は、第1、第2および第3の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第1の色が垂直方向にて2画素繰り返しの配列となる $M$ 行 $N$ 列( $M$ ,  $N$ は共に2以上の整数)のカラー

フィルタを有する固体撮像素子において、この固体撮像素子の同色 2 画素の信号を加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2、第 3 の色が配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして信号処理するようにする。

【0009】このような信号処理により、一つの固体撮像素子からの信号であるにもかかわらず、複数の撮像素子からの信号として処理できる。その結果、補間処理の作業が少なくて済むため、信号処理に要する時間を短縮できる。しかも、補間する画素と画素の間隔が狭くなるため、データとしては  $M/2$  行  $N/2$  列と少なくなるものの高画質化に寄与できる。

【0010】本発明によるカメラシステムは、第 1、第 2 および第 3 の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第 1 の色が垂直方向にて 2 画素繰り返しの配列となる  $M$  行  $N$  列 ( $M, N$  は共に 2 以上の整数) のカラーフィルタを有する固体撮像素子と、この固体撮像素子の同色 2 画素の信号を加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2、第 3 の色が配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理する信号処理手段と、この信号処理手段の出力信号を記録する記録手段とを備えた構成となっている。

【0011】上記構成のカメラシステムにおいて、固体撮像素子が上記のカラーコーディングのカラーフィルタを有することで、同色 2 画素の信号同士を加算できる。そして、この加算して得られる信号を、第 1 の色のみが配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 1 の撮像素子からの信号と、第 2、第 3 の色が配列されてなる  $M/2$  行  $N/2$  列のカラーフィルタを有する第 2 の撮像素子からの信号とみなして処理する、即ち一つの固体撮像素子からの信号を、複数の撮像素子からの信号として処理する。

【0012】その結果、補間処理の作業が少なくて済むため、信号処理に要する時間を短縮できる。しかも、補間する画素と画素の間隔が狭くなるため、データとしては  $M/2$  行  $N/2$  列と少なくなるものの高画質化できる。さらに、データが少ないことにより、記録媒体への記録時間を短縮できるとともに、記録媒体への記録枚数を増やすことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明が適用される例えばインターラントランスファ (IT) 方式のカラー CCD 撮像素子を示す概略構成図である。

【0014】図 1 において、入射光をその光量に応じた電荷量の信号電荷に変換して蓄積するセンサ部 (画素)

11 が多数、垂直 (行) 方向および水平 (列) 方向に 2 次元マトリクス状に配列されている。また、これらセンサ部 11 の垂直列ごとに複数本の垂直 CCD 12 が設けられ、さらにこれら垂直 CCD 12 と各センサ部 11 との間には読み出しゲート部 13 が介在している。

【0015】複数のセンサ部 11 に蓄積された信号電荷は、後述する読み出しパルス XSG が読み出しゲート部 13 に印加され、当該読み出しゲート部 13 のポテンシャルが深くなることによって垂直 CCD 12 に読み出される。垂直 CCD 12 は、例えば 4 相の垂直転送クロック  $V\phi 1 \sim V\phi 4$  によって転送駆動され、読み出された信号電荷を順に垂直転送する。

【0016】垂直 CCD 12 では、通常、1 相目および 3 相目の転送電極は、読み出しゲート部 13 のゲート電極を兼ねた構造となっている。このことから、4 相の垂直転送クロック  $V\phi 1 \sim V\phi 4$  のうち、1 相目の垂直転送クロック  $V\phi 1$  と 3 相目の垂直転送クロック  $V\phi 3$  が低レベル、中間レベルおよび高レベルの 3 値をとるように設定されており、その 3 値目の高レベルのパルスが読み出しゲート部 13 に印加される読み出しパルス XSG となる。

【0017】複数本の垂直 CCD 12 の各転送先側の端部に隣接して、水平 CCD 14 が図の左右方向に延在している。この水平 CCD 14 には、複数本の垂直 CCD 12 から 1 ライン (1 走査線) に相当する信号電荷が順次転送される。水平 CCD 14 は、例えば 2 相の水平転送クロック  $H\phi 1, H\phi 2$  によって転送駆動され、複数本の垂直 CCD 12 からラインシフトされた 1 ライン分の信号電荷を順次水平転送する。

【0018】水平 CCD 14 の転送先側の端部には、例えばフローティングディフュージョンアンプ構成の電荷検出部 15 が配されている。この電荷検出部 15 は、フローティングディフュージョン FD、リセットドレイン RD および両者間に位置するリセットゲート RG からなり、水平 CCD 14 によって水平転送されてきた信号電荷を順次信号電圧に変換して出力する。

【0019】この電荷検出部 15 において、リセットドレイン RD にはリセットドレイン電圧 VRD が与えられている。そして、リセットゲート RG にリセットゲートパルス  $\phi RG$  が印加されることにより、フローティングディフュージョン FD 内の電荷をリセットドレイン RD に排出するリセット動作が行われる。フローティングディフュージョン FD では信号電荷が信号電圧に変換され、この信号電圧は出力回路 16 を経由して CCD 出力となる。

【0020】ところで、上記構成の CCD 撮像素子は、カラー撮像方式のものであることから、センサ部 11 が 2 次元マトリクス状に多数配列されてなる撮像エリア 17 の上方には、所定のカラーコーディングのカラーフィルタ (図示せず) が、1 つのセンサ部 (画素) 11 に対

して1つの色が割り当てられるように例えばオンチップにて形成されている。このカラーフィルタの具体的なカラーコーディングは、本発明の特徴の一つであり、その具体例については後述する。

【0021】図2は、例えば上記構成のカラーCCD撮像素子を撮像デバイスとして用いた本発明に係るカメラシステムを示す概略構成図である。図2において、本カメラシステムは、撮像デバイスであるカラーCCD撮像素子21、レンズ22を含む光学系、各種のタイミングパルスを発生するタイミングパルス発生回路23、CCD撮像素子21の出力信号を処理する信号処理回路24、この信号処理回路24の出力信号を記録媒体に記録する画像記録装置25および信号処理回路24の出力信号を表示部に表示する画像表示装置26を備えた構成となっている。

【0022】上記構成のカメラシステムにおいて、CCD撮像素子21の撮像面上には、レンズ22を含む光学系や先述したカラーフィルタを通して、被写体（図示せず）からの入射光（像光）が結像される。CCD撮像素子21は、タイミングパルス発生回路23から適宜出力される各種のタイミングパルス、例えば4相の垂直転送パルス $\phi V1 \sim \phi V4$ 、2相の水平転送パルス $\phi H1$ 、 $\phi H2$ 、読み出しパルスXSGなどにより、画素からの信号電荷の読み出し、垂直転送および水平転送などの駆動が行われる。

【0023】信号処理回路24は、一つのCCD撮像素子21からの信号を複数の撮像素子からの信号として見なして処理する。この信号処理回路24での信号処理方法も本発明の特徴の一つであり、その具体例については後述する。画像記録装置25は、信号処理回路24で処理された画像信号を、メモリ、フロッピーディスク、磁気テープなどの記録媒体に記録する。画像表示装置26は、信号処理回路24で処理された画像信号を、CRT（陰極線管）やLCD（液晶）などの表示部に表示する。

【0024】次に、カラーフィルタのカラーコーディングの具体例およびそれに伴う信号処理回路24での信号処理方法の具体例について説明する。

【0025】〔第1具体例〕図3は、カラーコーディングの第1具体例を示す図である。この第1具体例に係るカラーフィルタ31では、図3から明らかなように、グリーン（G）とレッド（R）とが市松状に配列された垂直2×水平2（以下、単に2×2と記す）の単位配列と、グリーンとブルー（B）とが市松状に配列された2×2の単位配列とが共に市松状に配列されてなるM行N列（M、Nは共に2以上の整数）のカラーコーディングとなっている。

【0026】この第1具体例に係るカラーフィルタ31を有するCCD撮像素子21では、図1に示す垂直CCD12から水平CCD14への信号電荷の転送（以下、

V-H転送と称す）の際に、同色の2画素の信号電荷を斜め加算（図3において、G1同士、R1同士、B2同士等）する処理を行う。

【0027】ここで、この斜め加算処理の一例について、図4の動作説明図を用いて説明する。まず、図3の最下行の各色の信号電荷G0、R1、G1、B3、G3、……を、V-H転送によって水平CCD14にシフトする（図4（A）の状態）。続いて、水平CCD14を1ビット（1転送段）分だけ転送駆動する（図4（B）の状態）。この1ビットシフトした状態で、次の行の各色の信号電荷R1、G1、B3、G3、R5、……を、V-H転送によって水平CCD14にシフトする（図4（C）の状態）。

【0028】上述した3ステップの動作により、2行ごとに同色の2画素の信号電荷の斜め加算が行われる。そして、この斜め加算された2画素の信号電荷を単位とする2行分の信号電荷は、水平CCD14によって水平転送され、電荷検出部15で信号電圧に変換された後、出力回路16を経由して出力される。以上の動作が、2行ごとに繰り返して実行される。

【0029】このようにして、斜め加算によって同色の2画素の信号電荷を加算して得られる信号を、信号処理回路24において、図5（A）、（B）のカラーコーディングに示すように配列し直す処理を行う。ここで、図5（A）のカラーコーディングはGのみの配列からなり、図5（B）のカラーコーディングはR/Bの市松状の配列となる。

【0030】この処理により、一つのCCD撮像素子21を具備する単板式カメラシステムであるにもかかわらず、Gのみが配列されてなるカラーコーディングのM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子と、R/Bが市松状に配列されてなるカラーコーディングのM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子とを具備する2板式カメラシステムと見なして信号処理を行うことができる。

【0031】上述したように、信号処理回路24において、斜め加算によって同色の2画素の信号を加算して得られる信号を配列し直して、2つの撮像素子からの信号と見なすことにより、以降の信号処理において補間処理が必要となるのはRとBだけになり、R/B/Gの三色を補間しなければならない図18のカラーコーディングを有する場合よりも信号処理に要する時間が少なくて済むことになる。

【0032】また、Gについては全く補間処理が不要で、RとBにしても補間する画素と画素の間隔が、図18のカラーコーディングでの間隔よりも狭くなるので、データはM/2行N/2列と少ないものの高画質化が図れる。さらに、データ量が少ないことにより、画像記録装置25における記録媒体への記録時間を短縮できるとともに、記録媒体への記録枚数を増加できることにな

る。

【0033】なお、第1具体例では、第1の色がグリーン、第2の色がレッド、第3の色がブルーの原色フィルタを用いた場合について説明したが、図6(A)に示すように、第1の色がグリーン、第2の色がイエロー(Ye)、第3の色がシアン(Cy)の補色フィルタや、図6(B)に示すように、第1の色がホワイト(W)、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタを用いた場合にも同様の作用効果を得ることができる。

【0034】ところで、図18に示す一般的なカラーコーディングでも、得られた画像を $M/2$ 行 $N/2$ 列の画像データになるように再サンプリングすれば少ないデータ量で高画質な画像を得ることができるが、 $M$ 行 $N$ 列の全画素の信号を処理した後さらに信号処理しないと得られないため、信号処理にさらに時間を要することになる。

【0035】〔第2具体例〕図7は、カラーコーディングの第2具体例を示す図である。この第2具体例に係るカラーフィルタ32では、図7から明らかなように、グリーンとレッドとが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列が市松状に配列され、かつグリーンとブルーとが市松状に配列された $2 \times 2$ の単位配列がストライプ状に配列されてなる $M$ 行 $N$ 列のカラーコーディングとなっている。

【0036】この第2具体例に係るカラーフィルタ32を有するCCD撮像素子21では、V-H転送の際に、第1具体例の場合と同様にして、同色の2画素の信号電荷を斜め加算する処理を行う。そして、斜め加算によって得られる信号を、信号処理回路24において、図8(A)、(B)に示すように配列し直す処理を行う。ここで、図8(A)のカラーコーディングはGのみの配列からなり、図8(B)のカラーコーディングはR/Bのストライプ状の配列となる。

【0037】この処理により、一つのCCD撮像素子21を具備する単板式カメラシステムであるにもかかわらず、Gのみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する撮像素子と、R/Bがストライプ状に配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する撮像素子とを具備する2板式カメラシステムと見なして信号処理を行うことができる。その結果、第1具体例の場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0038】なお、第2具体例においても、原色フィルタに限らず、図9(A)に示すように、第1の色がグリーン、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタや、図9(B)に示すように、第1の色がホワイト、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタを用いた場合にも同様の作用効果を得ることができる。

【0039】〔第3具体例〕図10は、カラーコーディングの第3具体例を示す図である。この第3具体例に係

るカラーフィルタ33では、図10から明らかなように、グリーンとレッドとがストライプ状に配列された $2 \times 2$ の単位配列がストライプ状に配列され、かつグリーンとブルーとがストライプ状に配列された $2 \times 2$ の単位配列がストライプ状に配列されてなる $M$ 行 $N$ 列のカラーコーディングとなっている。

【0040】この第3具体例に係るカラーフィルタ33を有するCCD撮像素子21では、V-H転送の際に、第1、第2具体例の場合とは異なり、同色の2画素の信号電荷を垂直加算する処理を行う。そして、この垂直2画素の加算によって得られる信号を、信号処理回路24において、図11(A)、(B)に示すように配列し直す処理を行う。ここで、図11(A)のカラーコーディングはGのみの配列からなり、図11(B)のカラーコーディングはR/Bのストライプ状の配列となる。

【0041】この処理により、一つのCCD撮像素子21を具備する単板式カメラシステムであるにもかかわらず、Gのみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する撮像素子と、R/Bがストライプ状に配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラーフィルタを有する撮像素子とを具備する2板式カメラシステムと見なして信号処理を行うことができる。その結果、第1、第2具体例の場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0042】この第3具体例においても、原色フィルタに限らず、図12(A)に示すように、第1の色がグリーン、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタや、図12(B)に示すように、第1の色がホワイト、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタを用いた場合にも同様の作用効果を得ることができる。

【0043】〔第4具体例〕図13は、カラーコーディングの第4具体例を示す図である。この第4具体例に係るカラーフィルタ34では、図13から明らかなように、グリーンとレッドとがストライプ状に配列された $2 \times 2$ の単位配列が市松状に配列され、かつグリーンとブルーとがストライプ状に配列された $2 \times 2$ の単位配列が市松状に配列されてなる $M$ 行 $N$ 列のカラーコーディングとなっている。

【0044】この第4具体例に係るカラーフィルタ34を有するCCD撮像素子21では、V-H転送の際に、第3具体例の場合と同様に、同色の2画素の信号電荷を垂直加算する処理を行う。そして、この垂直2画素の加算によって得られる信号を、信号処理回路24において、図14(A)、(B)に示すように配列し直す処理を行う。ここで、図14(A)のカラーコーディングはGのみの配列からなり、図14(B)のカラーコーディングはR/Bの市松状の配列となる。

【0045】この処理により、一つのCCD撮像素子21を具備する単板式カメラシステムであるにもかかわらず、Gのみが配列されてなる $M/2$ 行 $N/2$ 列のカラー

10

20

30

40

50

フィルタを有する撮像素子と、R/Bが市松状に配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子とを具備する2板式カメラシステムと見なして信号処理を行うことができる。その結果、第1、第2、第3具体例の場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0046】この第4具体例においても、原色フィルタに限らず、図15(A)に示すように、第1の色がグリーン、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタや、図15(B)に示すように、第1の色がホワイト、第2の色がイエロー、第3の色がシアンの補色フィルタを用いた場合にも同様の作用効果を得ることができる。

【0047】なお、上述した各具体例においては、単板式カメラシステムを2板式カメラシステムと見なして信号処理を行う場合を例に採って説明したが、単板式カメラシステムを3板式カメラシステムと見なして信号処理を行う構成とすることも可能である。

【0048】〔第5具体例〕その一例として、図16に示すように、レッド、グリーン、ブルーがストライプ状に配列された2×3の単位配列をストライプ状に配列されてなるM行N列のカラーコーディングのカラーフィルタ35を使用する。そして、CCD撮像素子21では、V-H転送の際に、第3、第4具体例の場合と同様に、同色の2画素の信号電荷を垂直加算する処理を行う。

【0049】そして、垂直2画素の加算によって得られる信号を、信号処理回路24において、図17(A)、(B)、(C)に示すように配列し直す処理を行う。ここで、図17(A)のカラーコーディングはRのみの配列からなり、図17(B)のカラーコーディングはGのみの配列からなり、図17(C)のカラーコーディングはBのみの配列からなる。

【0050】この処理により、一つのCCD撮像素子21を具備する単板式カメラシステムであるにもかかわらず、Rのみが配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子と、Gのみが配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子と、Bのみが配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子とを具備する3板式カメラシステムと見なして信号処理を行うことができることになる。

【0051】また、上記実施形態においては、撮像デバイスとしてCCD撮像素子21を用いた構成を採っているが、これに限られるものではなく、他の電荷転送型の撮像素子や、MOS型撮像素子等のX-Yアドレス型の撮像素子を撮像デバイスとして用いても良いことは勿論である。

【0052】なお、CCD撮像素子21を用いる場合には、垂直あるいは斜め2画素の加算を、先の説明から明らかなように、水平CCD14内で行うことになるが、X-Yアドレス型の撮像素子を用いる場合には、信号処

理回路24においてラインメモリ等を用いて行うことになる。ただし、CCD撮像素子21等の電荷転送型撮像素子を用いる方が、信号電荷の状態で加算処理を行うことになるので、X-Yアドレス型撮像素子に比べてノイズが少なく済むという利点がある。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1、第2および第3の色の組み合わせからなり、かつ少なくとも第1の色が垂直2繰り返しの配列となるM行N列のカラーフィルタを有する固体撮像素子の信号処理に際して、固体撮像素子の同色2画素の信号を加算して得られる信号を、第1の色のみが配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子からの信号と、他の2色が配列されてなるM/2行N/2列のカラーフィルタを有する撮像素子からの信号とみなして処理するようにしたことにより、色の補間処理が少なく済むため信号処理時間を短縮でき、しかも少ないデータ量で高画質な信号が得られるので、記録媒体への記録時間が短くかつ記録枚数を多くできることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるインターラントランスファ方式のカラーCCD撮像素子を示す概略構成図である。

【図2】本発明に係るカメラシステムを示す概略構成図である。

【図3】第1具体例に係る原色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図4】斜め2画素加算の手順を示す動作説明図である。

【図5】第1具体例に係る信号処理によるカラーコーディングを示す図である。

【図6】第1具体例に係る補色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図7】第2具体例に係る原色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図8】第2具体例に係る信号処理によるカラーコーディングを示す図である。

【図9】第2具体例に係る補色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図10】第3具体例に係る原色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図11】第3具体例に係る信号処理によるカラーコーディングを示す図である。

【図12】第3具体例に係る補色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図13】第4具体例に係る原色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図14】第4具体例に係る信号処理によるカラーコーディングを示す図である。

【図15】第4具体例に係る補色フィルタのカラーコー



ディングを示す図である。

【図 16】第 5 具体例に係る原色フィルタのカラーコーディングを示す図である。

【図 17】第 4 具体例に係る信号処理によるカラーコーディングを示す図である。

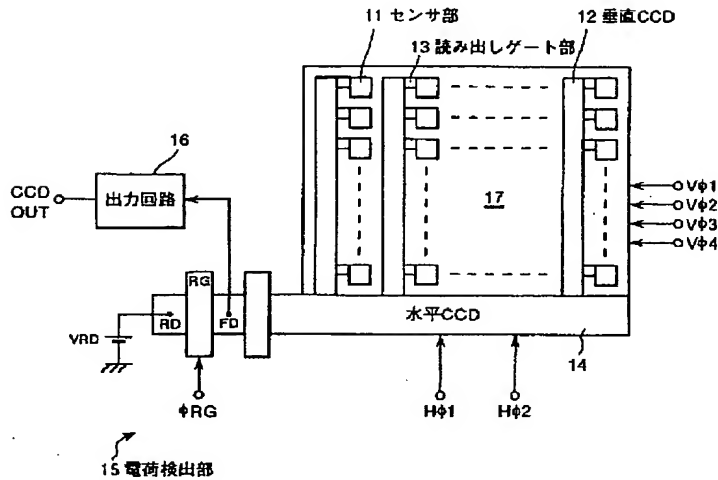
【図 18】一般的なカラーフィルタのカラーコーディン\*

\* グを示す図である。

【符号の説明】

11…センサ部、12…垂直 CCD、14…水平 CCD、15…電荷検出部、21…CCD 撮像素子、24…信号処理回路、25…画像記録装置、26…画像表示装置、31～35…カラーフィルタ

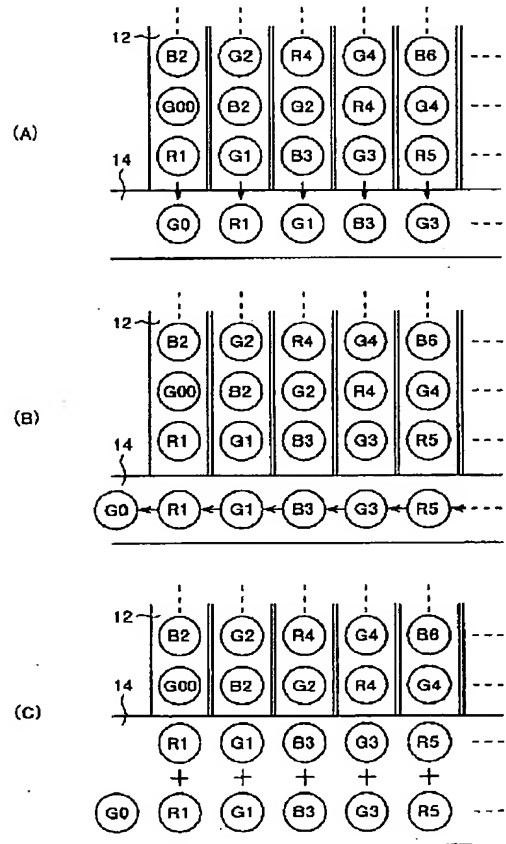
【図 1】



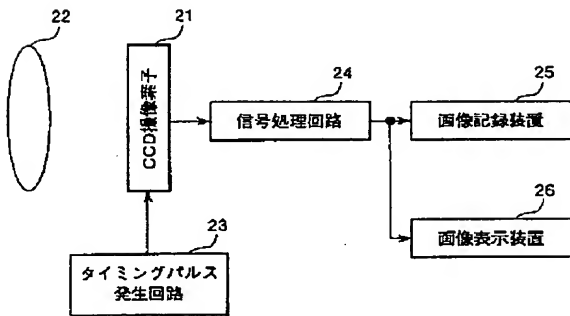
【図 3】

B2	G2	R4	G4	B6
G00	B2	G2	R4	G4
R1	G1	B3	G3	R5
G0	R1	G1	B3	G3

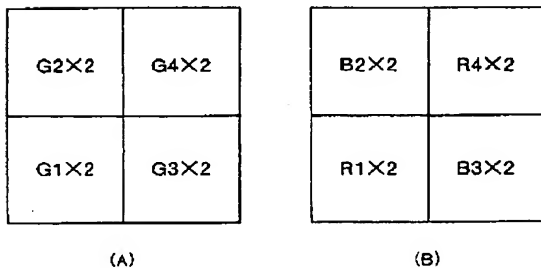
【図 4】



【図 2】



【図 5】



【図 6】

Cy2	G2	Ye4	G4	Cy6
G00	Cy2	G2	Ye4	G4
Ye1	G1	Cy3	G3	Ye5
G0	Ye1	G1	Cy3	G3

(A)

【図 7】

Cy2	W2	Ye4	W4	Cy6
W00	Cy2	W2	Ye4	W4
Ye1	W1	Cy3	W3	Ye5
W0	Ye1	W1	Cy3	W3

(B)

【図 10】

G2	R2	G4	B4
G2	R2	G4	B4
G1	R1	G3	B3
G1	R1	G3	B3

【図 8】

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

【図 9】

R2X2	B4X2
R1X2	B3X2

(B)

Ye2	G2	Cy4	G4	Ye6
G00	Ye2	G2	Cy4	G4
Ye1	G1	Cy3	G3	Ye5
G0	Ye1	G1	Cy3	G3

(A)

Ye2	W2	Cy4	W4	Ye6
W00	Ye2	W2	Cy4	W4
Ye1	W1	Cy3	W3	Ye5
W0	Ye1	W1	Cy3	W3

(B)

【図 11】

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

【図 12】

R2X2	B4X2
R1X2	B3X2

(B)

G2	Ye2	G4	Cy4
G2	Ye2	G4	Cy4
G1	Ye1	G3	Cy3
G1	Ye1	G3	Cy3

(A)

【図 18】

W2	Ye2	W4	Cy4
W2	Ye2	W4	Cy4
W1	Ye1	W3	Cy3
W1	Ye1	W3	Cy3

(B)

G	B
R	G

【図 13】

G2	B2	G4	R4
G2	B2	G4	R4
G1	R1	G3	B3
G1	R1	G3	B3

【図 14】

G2X2	G4X2
G1X2	G3X2

(A)

【図 16】

B2X2	R4X2
R1X2	B3X2

(B)

R2	G2	B2	R4	G4	B4
R2	G2	B2	R4	G4	B4
R1	G1	B1	R3	G3	B3
R1	G1	B1	R3	G3	B3

【図 1 5】

G2	Cy2	G4	Ye4
G2	Cy2	G4	Ye4
G1	Ye1	G3	Cy3
G1	Ye1	G3	Cy3

(A)

W2	Cy2	w4	Ye4
W2	Cy2	W4	Ye4
W1	Ye1	W3	Cy3
W1	Ye1	W3	Cy3

(B)

【図 1 7】

R2×2	R4×2
R1×2	R3×2

(A)

G2×2	G4×2
G1×2	G3×2

(B)

B2×2	B4×2
B1×2	B3×2

(C)